©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Nachr. ent. Ver. Apollo, Frankfurt, N. F., Bd. 7, Heft 2/3: 71–90 – November 1986
ISSN 0723–9912

Beschreibung der Praeimaginalstadien von *Attacus taprobanis* MOORE 1882 aus singhalesischen Populationen sowie Angaben zur Ökologie und Biologie (Lepidoptera: Saturniidae)

von

ULRICH PAUKSTADT und LAELA H. PAUKSTADT

Zusammenfassung: Die Präimaginalstadien von *Attacus taprobanis* aus singhalesischen Pupulationen werden beschrieben und abgebildet. Es werden Vergleiche mit den Präimaginalstadien von *A. atlas* aus taiwanesischen und thailändischen sowie mit den Präimaginalstadien von *A. taprobanis* aus südindischen Populationen durchgeführt. Die Raupen von *A. taprobanis* sind farbenprächtiger als die der nah verwandten Art *A. atlas* aus taiwanesischen Populationen. Farbliche Unterschiede zu Raupen von *A. taprobanis* aus südindischen Populationen wurden nicht festgestellt. Die erwachsenen singhalesischen Raupen von *A. taprobanis* fertigen, ebenso wie die von *Archaeoattacus edwardsii*, zuerst „Tarnblätter" an, bevor sie sich verspinnen.

Description of the preimaginal instars of the Cingalese *Attacus taprobanis* MOORE 1882 with particulars on its ecology and biology (Lep.: Saturniidae)

Abstract: The preimaginal instars of *Attacus taprobanis* from Sri Lanka are described and figured. The caterpillar is compared with material from Taiwan and Thailand of the related species *A. atlas* and with *A. taprobanis* from southern India. The caterpillar of *A. taprobanis* is more colorful than that of *A. atlas* from Taiwan. No differences between the coloration of the caterpillars from Sri Lanka and those from southern India were observed. The mature caterpillar of the Cingalese *A. taprobanis* prepares several "camouflage leaves", in nearly the same way as that of *Archaeoattacus edwardsii*, before spinning its cocoon. The "camouflage leaves" probably provide some defense against predation on the actual cocoon within them.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Einleitung

Der südindische *Attacus taprobanis* war über lange Zeit die am besten beschriebene Art ihrer Gattung. Sehr gute Arbeiten über diese Spezies verfaßten GOSSE (1879) und POUJADE (1880). Die sehr umfangreiche Arbeit von GOSSE, besonders die detaillierte Beschreibung der ersten Stadien, muß besonders hervorgehoben werden. GOSSE stellte auch umfangreiche Vergleiche zwischen *A. taprobanis* und anderen Saturniidae-Arten an. Direkte Vergleiche der Präimaginalstadien von *A. taprobanis* mit der nah verwandten *A. atlas* fehlen allerdings. Beide Verfasser stellten übrigens *A. taprobanis* mit zu *A. atlas*; sogar *Archaeoattacus edwardsii* (WHITE) wurde von GOSSE mit zu *A. atlas* gestellt. Die genannten Verfasser beschrieben die ersten Stadien der südindischen Populationen von *A. taprobanis*. Als Fundort wurde Bangalore in Karnataka, Südindien, angegeben.

Im Laufe der Jahre trugen viele Verfasser und Autoren zum taxonomischen Wirrwarr um *A. taprobanis* bei. HORSFIELD & MOORE (1860) gaben als Fundort von „*A. atlas*" Madras in Tamil Nadu, Südindien, an. TENNENT (1861) berichtete nur mit einigen wenigen Zeilen über „*A. atlas*" mit Fundort Colombo, Ceylon. MOORE (1882) gab eine kurze Beschreibung der erwachsenen singhalesischen Raupe von *A. taprobanis*. Der Umfang der Sprenkelung der abgebildeten Raupe entspricht aber eher der von *A. atlas* als der von *A. taprobanis*. Von SWINHOE (1887) wurden *A. taprobanis* aus Ceylon keine Art- und keine Unterartrecht zuerkannt. HAMPSON (1892) bildete einen typischen *A. atlas* ab, gab als Fundorte Indien, Ceylon, Burma und Java an und bezeichnete singhalesische Exemplare als Form von *A. atlas*. FRUHSTORFER (Februar 1904) trennte einmal *A. atlas* von *A. taprobanis* und stellte in einer anderen Arbeit (Juni 1904) dann wieder *A. taprobanis* als Subspezies zu *A. atlas*. ANDRÉ (1908) bezeichnete *A. taprobanis* als Synonym von *A. atlas* und gab als Fundorte Indien, Ceylon bis Java an. Auch SEITZ (1929) konnte keine Klarheit in das taxonomische Wirrwarr beim Genus *Attacus* bringen. SCHÜSSLER (1933–34) stellte *A. taprobanis* als Form zu *A. atlas*, ebenso bei SKELL (1942). Auch ARORA & GUPTA (1979) machten keine Unterschiede zwischen *A. taprobanis* und *A. atlas*. Es wurden als *A.-atlas*-Fundorte auch die typischen *A.-taprobanis*-Fundorte angegeben. Bei Berücksichtigung aller in der Arbeit genannten Fundorte des von ARORA & GUPTA untersuchten Materials stellt man fest, daß den Verfassern überhaupt keine *A. taprobanis* für deren taxonomische Studien zur Verfügung standen. Über den singhalesischen *A. taprobanis* ist während der Vorbereitungen für diese Arbeit wieder eine kleinere Publikation erschienen (LAMPE 1984). LAMPE stellte *A. taprobanis* als Unterart zu *A. atlas*. Er gab aber gleichzeitig an, daß ein Raupenvergleich den Status der Unterart seines Erachtens nicht bestätigt. Auf eine abschließende taxonomische Wertung der Zuchtergebnisse wurde von LAMPE verzichtet.

Mit Rücksicht auf die von Dr. RICHARD S. PEIGLER im Jahre 1983 fertiggestellte, aber noch nicht publizierte Revision des Genus *Attacus* möchten wir

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

in dieser Arbeit keine taxonomischen Fragen erörtern. Wir möchten aber anmerken, daß wir nach unserer bisherigen Kenntnis das Taxon *A. taprobanis* als eine selbständige Art betrachten.

Am 12. September 1984 erhielten wir von HELMUT PROBST 18 Eier von *A. taprobanis*, beziehungsweise bereits geschlüpfte Räupchen zu Zuchtstudien. Die Eier entstammten einer Paarung, die von H. PROBST durchgeführt wurde. Das Zuchtmaterial wurde über England aus Sri Lanka importiert. Als Fundort wurde Gurutalawa angegeben. Während der Zucht zeigte es sich, daß bei den ersten Stadien große farbliche Unterschiede und auch Unterschiede in der Ökologie zu den Raupen der nah verwandten Art *A. atlas* vorhanden sind. Wir wollen im Rahmen dieser Zuchtbeschreibung und Beschreibung der Präimaginalstadien diese Unterschiede deutlich machen. Wir möchten an dieser Stelle aber darauf hinweisen, daß über die Variabilität bei Raupen von *A. taprobanis* sowie auch bei allen anderen Arten der Gattung *Attacus* bisher keine Angaben in der Literatur zu finden sind. Trotz einer sehr großen Variabilität bei den Imagines darf man nicht automatisch auf eine gleichgroße Variabilität der Raupen in den jeweiligen Larvenstadien schließen. Nur nach Durchführung umfangreicher Zuchtreihen und Freilandbeobachtungen kann hierzu eine vielleicht auch für andere *Attacus*-Arten gültige Aussage gemacht werden. Raupen von *A. taprobanis* aus singhalesischen Populationen sind bisher noch nicht ausreichend beschrieben worden; über die Ökologie und Biologie dieser Populationen ist kaum etwas bekannt.

Angaben zur Ökologie und Biologie (Zuchtbeobachtungen)

Die Zucht verlief ohne Probleme. Sie wurde im Zimmer bei einer durchschnittlichen Raumtemperatur von etwa 18^0 C und relativ trockener Luft durchgeführt. Gefüttert wurde mit überwiegend großblättrigem *Ligustrum*, der nicht mit Wasser besprüht wurde. Der Futterwechsel fand wöchentlich oder bei Bedarf statt. Die gewässerten Ligusterzweige blieben sehr lange frisch, wenn sie eine ausreichende Größe besaßen. Die Ligusterart, gefüttert wurde mit *Ligustrum ovalifolium, L. vulgare* und *L. olivacea*, mußte wegen Mangel an geeigneten Hecken (allgemeiner Heckenschnitt im Herbst) mehrmals gewechselt werden, was aber anscheinend ohne Einfluß auf die Entwicklung der Raupen blieb.

Von uns gezogene *A. atlas* einer thailändischen Population krochen in der L_1 und teilweise auch noch in der L_2 zu drei bis sechs Räupchen pro Blatt auf einige wenige Fraßblätter zusammen, ohne dabei ein geselliges Verhalten zu zeigen. Um das Verhalten der Eiraupen der *A. taprobanis* zu beobachten, wurden diese in der L_1 versuchsweise alle an nur einen Ligusterzweig gesetzt. Es suchte sich jedes Räupchen sein eigenes Fraßblatt. Daraufhin wurden die Räupchen auf einzelne Zweige verteilt und das Futter von Anfang an gewässert. Zuchtbehälter wurden nicht verwendet, um dem großen Platzbedürfnis der Raupen

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Rechnung zu tragen (siehe Abb. 1). Die Raupen von *A. taprobanis* waren in allen Stadien sehr ortstreu und besonders in den ersten drei Kleidern ausgesprochen scheu. Sie fraßen nur während der Nacht und hielten sich tagsüber an der Blattunterseite verborgen. In der Ruhestellung und bei Störung hatten die Räupchen in der L_1 und der L_2 ihren Vorderkörper zum Hinterende umgeschlagen. Die Raupen der L_3 bis L_6 lösten bei Störung ihre Brustfüße von dem Fraßblatt oder Zweig und zogen in gerader Haltung ihren Vorderkörper zusammen. Die Raupen führten nur selten laterale Schlagbewegungen mit dem Vorderkörper aus. Eine Geselligkeit der Raupen konnte in keinem Stadium beobachtet werden.

Abb. 1: Zuchtaufbau, frei sitzende Raupen von *Attacus taprobanis* an *Ligustrum*. Abb. **1a:** fast erwachsene Raupen, die Tiere fressen immer im unteren Bereich der Futteräste. Abb. **1b:** Ende der Zucht, die Raupen knickten Blätter oder ganze Zweige vor dem Einspinnen und erzeugten so „Tarnblätter" rund um die Kokons.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Das Fraßbild der jungen Raupe von *A. taprobanis* unterscheidet sich von dem der von *A. atlas* aus taiwanesischen, malaiischen und thailändischen Populationen. Die Räupchen von *A. taprobanis* begannen in allen Stadien an der Blattspitze mit dem Fressen. Das Blatt wurde entweder beidseitig oder zuerst einseitig bis zur Mittelrippe abgefressen, danach die andere Seite. Räupchen von *A. atlas*

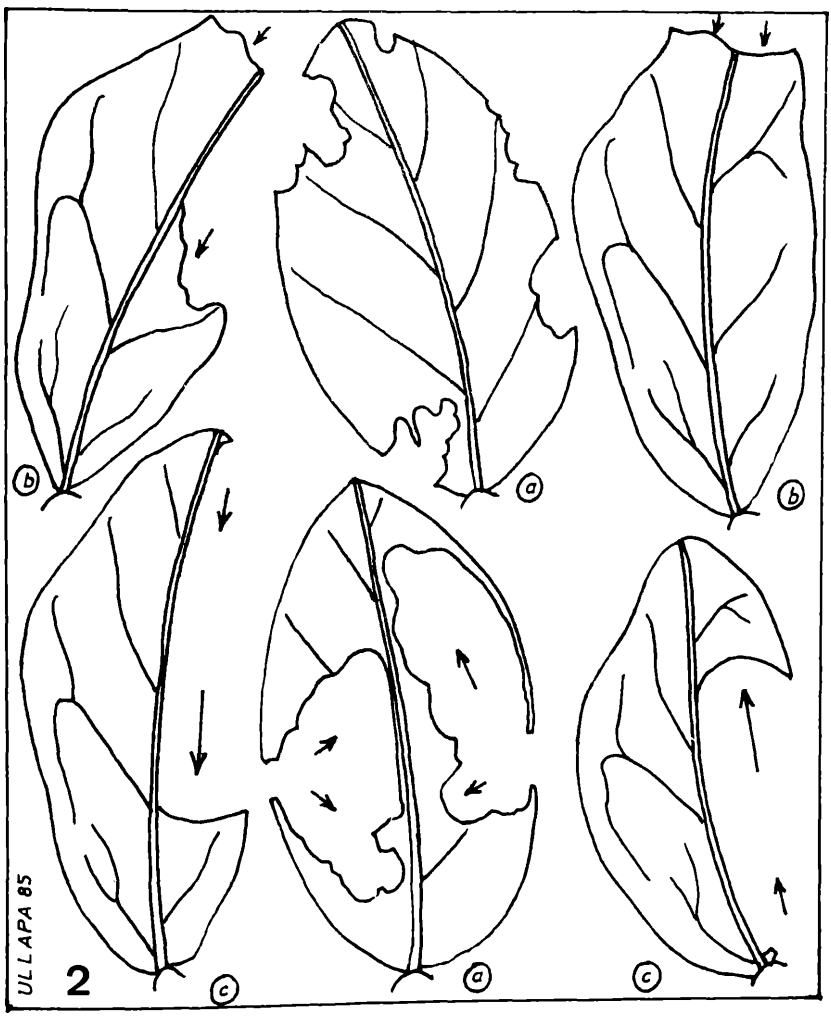


Abb. 2: Fraßbilder der Raupen von *Attacus atlas* und *A. taprobanis* an *Ligustrum*. **2a:** Fraßbild von *A. atlas* (L_1 und gelegentlich L_2) aus thailändischen, malaiischen und taiwanesischen Populationen. **2b:** Fraßbilder von *A. taprobanis* (L_1 und L_2) von Sri Lanka. **2c:** Fraßbilder von *A. atlas* und *A. taprobanis* ab der L_3. Die Pfeile geben jeweils die Freßrichtung an.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

aus taiwanesischen, thailändischen und malaiischen Populationen begannen im 1. Kleid und seltener auch noch im 2. Kleid irgendwo am Blattrand und fraßen sich dann oft bis zur Mittelrippe durch. Der Blattrand und die Blattspitze blieben gelegentlich ganz stehen. In allen späteren Stadien unterschieden sich die Fraßbilder dieser beiden Taxa nicht (siehe Abb. 2). Im Gegensatz zu Altraupen von *A. atlas* der thailändischen, malaiischen und sundanesischen Populationen, die sich in der Zucht und im Freiland bevorzugt nahe der Zweigspitzen aufhielten, fraßen die von *A. taprobanis* in dieser Zucht meist im unteren Bereich beziehungsweise im Innern ihrer Futterpflanze (siehe Abb. 1).

Den vielen Schriften über *A. atlas* kann man entnehmen, daß die Entwicklungszeit der Raupen zwischen drei und dreizehn Wochen betragen kann. Ursächlich für diese unterschiedlich langen Zeiten könnten primär verschieden hohe Zuchttemperaturen sein, was aber noch überprüft werden müßte. Bei unserer Zucht von *A. taprobanis* betrug die Entwicklungszeit der Raupen, bei einer durchschnittlichen Raumtemperatur von 18^0 C, zwei bis zweieinhalb Monate. Die erwachsenen Raupen waren 12 cm lang, ihr Durchmesser betrug 2,5 cm; die Kokons waren bis zu 7,5 cm lang (gemessen wurde die feste innere Hülle) bei einem Durchmesser von 3 cm; die größte Puppe war 5 cm lang mit einem Durchmesser von 2,3 cm. Nach LAMPEs Angaben waren die Raupen in seiner Zucht, sie stammten übrigens von den gleichen Elterntieren wie unsere, bei einer Zuchttemperatur von 23 bis 25^0 C bereits nach fünfeinhalb Wochen ausgewachsen. Sie waren aber nur 10 cm lang und 2 cm breit; der Kokon war etwa 7 cm lang und 3 cm breit; die Puppen waren bis zu 4,2 cm lang und 2 cm breit. Die Raupen benötigten nur vier Tage zwischen jeweils zwei Häutungen, während die Raupen in unserer Zucht zwischen jeweils zwei Häutungen mindestens acht Tage benötigten. Vor den einzelnen Häutungen beobachteten wir eine drei- bis viertägige Freßpause. Wie wir bereits in anderen Arbeiten (PAUKSTADT & PAUKSTADT 1984, 1985) erwähnten und dieses Beispiel auch zeigt, bringt eine schnelle Zucht unter großer Wärme, besonders bei der Gattung *Attacus*, in der Regel kein zu besonderer Größe neigendes Material hervor.

Von *Archaeoattacus edwardsii* ist bekannt, daß die Raupen vor dem eigentlichen Kokonbau zuerst „Tarnblätter" anfertigen (siehe NÄSSIG 1983)[1] Bei den verschiedenen *Attacus*-Arten war dieses bis jetzt anscheinend noch nicht beobachtet worden, jedenfalls liegen uns darüber keine Berichte vor. Wir waren sehr erstaunt, daß die singhalesischen Raupen von *A. taprobanis* in unserer Zucht Tarnblätter in ähnlicher Weise anfertigten, wie es von *Arch. edwardsii* bereits bekannt ist.

---

[1] Wie mir W. NÄSSIG inzwischen mitteilte, wurde die Herstellung dieser „Tarnblätter" bereits von KUYTEN 1962 (Ent. Z. **72** (18): 203–204 + (19): 207–210) detailliert beschrieben; er züchtete ebenfalls *Archaeoattacus edwardsii* aus Nordindien.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Auch die Raupe von *A. taprobanis* biß die Blattstiele mehrerer Blätter mehr oder weniger ganz durch, nachdem bzw. während sie sie wieder mit Spinnfäden am Zweig der Futterpflanze befestigte. Die im Leben paarweise aufrechtstehenden Ligusterblätter hingen dann am Zweig anliegend herunter und vertrockneten. Bei Verwendung einer anderen Futterpflanzenart hätten sich die Blätter vermutlich eingerollt und einen Kokon als Inhalt vorgetäuscht; die Ligusterblätter taten das aber nicht. Mit Hilfe des unteren Blattpaares wurde dann der Kokon gebaut (siehe Abb. 3). Auch diese Blattstiele wurden vorher durchgebissen und

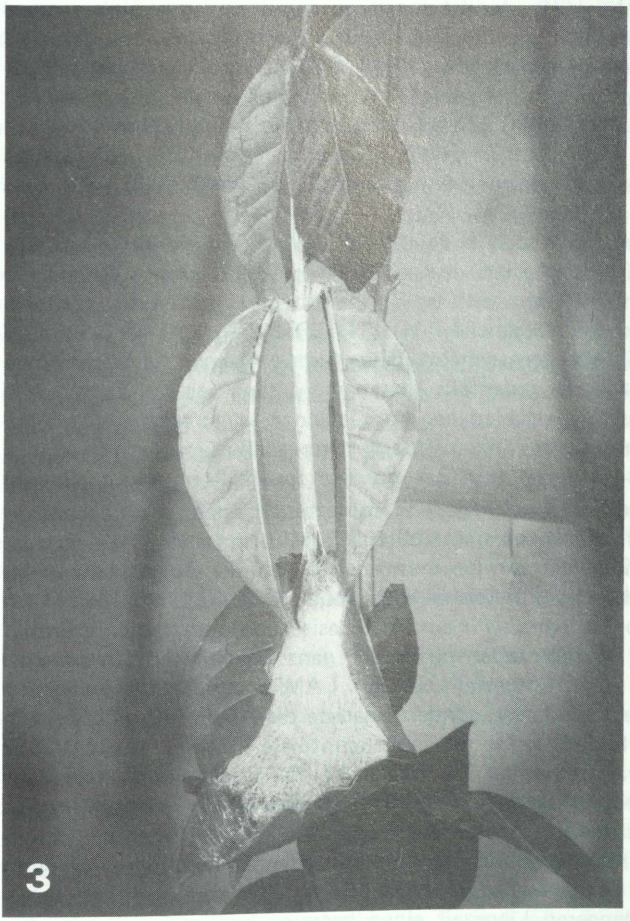


Abb. 3: Tarnblätter bei *Attacus taprobanis*. Der Kokon ist im unteren Blattpaar gesponnen. Oberhalb davon zwei festgesponnene, durchgeknickte Blattpaare. Gelegentlich wurden ganze Zweige umgeknickt, gesichert und der Kokon dann im abgeknickten Teil gesponnen. Vergleiche auch Abb. 1b und Tafel 3, Fig. 9 sowie Tafel 4, Fig. 12.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

die Blätter mit Spinnfäden am Zweig gesichert. Von einigen wenigen Raupen wurden auch mehrere Millimeter starke Zweige durchgebissen und umgeknickt (siehe Tafel 3, Fig. 9, und Taf. 4, Fig. 12). Der genaue Vorgang konnte von uns noch nicht beobachtet werden. Die Zweige wurden vorher und danach mit Spinnfäden wieder gesichert. Unterhalb der Knickstelle wurden nur gelegentlich einige wenige Tarnblätter in der bereits beschriebenen Art und Weise angefertigt. Oberhalb der Knickstelle, also im abgeknickten Teil, wurden mehrere Blattpaare mit Spinnsicherungen am Zweig befestigt. Die Raupe begann mit der Sicherung an der Knickstelle. Die Blattstiele dieser Blätter wurden nicht durchgebissen. Mit Hilfe der letzten zwei gegenständigen Blätter wurde im abgeknickten Teil der Kokon gesponnen (also in Wachstumsrichtung gesehen mit dem obersten gesicherten Blattpaar). Alle Kokons waren enganliegend am Zweig der Futterpflanze mit einer langen, den Zweig einhüllenden Spinnsicherung verankert. LAMPE (1984) gibt an, daß der Kokon von *A. taprobanis* in seiner Zucht frei hängt, nur leicht an wenige Blätter angesponnen ist und hauptsächlich am Ligusterzweig verankert ist (vergleiche GOSSE 1879, POUJADE 1880).

Vermutlich fertigt auch *A. taprobanis* je nach Art der Futterpflanze und den jeweiligen Gegebenheiten individuell verschiedenartige Spinnsicherungen an. Dieses wurde von uns auch im Freiland bei *A. atlas* aus balinesischen Populationen beobachtet (vergleiche PAUKSTADT & PAUKSTADT 1984). Das Anfertigen von Tarnblättern scheint beim Genus *Attacus* im allgemeinen nicht weit verbreitet zu sein, jedenfalls hatten wir bisher bei der Zucht und im Freiland bei *A. atlas* aus verschiedenen Populationen keine entsprechenden Beobachtungen machen können. Dies wird sich vermutlich nur auf einige wenige Arten oder vielleicht sogar auch nur auf einzelne lokale Populationen beschränken. Zur ökologischen Bedeutung der Tarnblätter können wir vorerst nur vermuten, daß es sich dabei um eine zusätzliche, sehr umfangreiche Tarnung des Kokons handeln muß, die vor bestimmten Feinden der Puppen einen bestmöglichen Schutz bewirken soll (siehe auch NÄSSIG 1983). Ob diese Tarnblätter von Raupen von *A. taprobanis* aus singhalesischen Populationen grundsätzlich immer angefertigt werden oder nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen, kann jetzt noch nicht festgestellt werden. LAMPE erwähnte in seiner Zuchtbeschreibung keine Tarnblätter, sondern machte die Anmerkung, daß sich bezüglich des Raupenverhaltens keine neuen Erkenntnisse ergaben. Auch GOSSE und POUJADE erwähnten keine Tarnblätter bei der Zucht von *A. taprobanis* aus südindischen Populationen. Abhängig von der Jahreszeit (Temperatur-, Feuchtigkeits-, Lichtverhältnisse, Qualität der Futterpflanze?) könnte die Raupe zur Dauer-(Diapause-)puppe oder zur schnellschlüpfenden Subitanpuppe vorprogrammiert sein. Eine auch physiologisch als Diapausepuppe ausgeprägte Puppe würde wegen ihrer längeren Liegezeit einen besseren Schutz vor (artspezifischen?) Feinden benötigen als eine Subitanpuppe. Möglicherweise wird der Kokon deshalb nur von derjenigen Raupe zusätzlich getarnt, die als Puppe in Diapause geht. Die Raupen und die Puppen waren in unserer Zucht extrem groß und kräftig. Sie hatten schon allein von ihrer Kondition her eine bessere Chance, als Dia-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

pausepuppen zu überleben. Die Kokons waren von uns aber in einen Wärmezuchtkasten (vergleiche PAUKSTADT & PAUKSTADT 1985) umgehängt worden, nachdem die übliche dreiwöchige Puppenruhe ohne eine erkennbare Entwicklung überschritten war. Der erste Falter schlüpfte erst nach 55 Tagen Puppenruhe. Es sind weitere Beobachtungen und Zuchtversuche dringend notwendig, um diese Fragen zu klären.

Nach fertiggestellter Sicherung der Hüllblätter benötigten die Raupen nur zehn bis zwölf Stunden für das Spinnen der Kokons, bis diese so dicht waren, daß man nicht mehr hindurchsehen konnte. Bereits nach etwa einem Tag waren die Kokons fest. Weitere zwei Tage benötigten die Raupen bis zur Verpuppung.

Zuchtverlauf

Die Räupchen schlüpften teilweise bereits beim Posttransport. Das Schlupfdatum war der 12. September 1984. Ein Räupchen traf tot ein; ein Räupchen überlebte die ersten Tage nicht, und eines verschwand kurz nach dem Übersetzen auf das Futter. Mit fünfzehn Räupchen begannen wir diese Zucht, die ohne weitere Verluste bis zur Puppe fortgeführt wurde. Die erste Häutung fand am 20. IX., die zweite am 2. X., die dritte am 10. X., die vierte am 18. X. und die fünfte am 28. X. statt. (Es wurde das Häutungsdatum der jeweils ersten Raupe angegeben.) Innerhalb der einzelnen Stadien folgte die jeweils letzte Raupe nach spätestens acht Tagen. Bei *A. taprobanis* wurden die auch bei *A. atlas* und *A. caesar* üblichen sechs Raupenstadien festgestellt. Der erste Kokon wurde am 10./11. XI. und der letzte am 25. XI. 1984 gesponnen. Der erste Falter, ein Männchen, schlüpfte am 7. I. 1985 nach etwa 55 Tagen Puppenruhe. Die anderen Männchen folgten am 8. I., 10. I., 11. I., 12. I. und zwei am 15. I. 1985. Das erste Weibchen schlüpfte am 11. I., gefolgt von je einem am 20. I., 23. I., 25. I. und zwei am 6. II. 1985. Drei Puppen gingen durch Temperaturversuche verloren.

Beschreibung der Präimaginalstadien

Das Ei (Taf. 3, Fig. 1)
Es wurde eine geringe Anzahl Eier von *A. taprobanis* untersucht und mit Eiern anderer Taxa verglichen. Die netzwerkartige Oberflächenstruktur scheint bei *A. taprobanis* ausgeprägter zu sein als bei *A. atlas*. Die Mulden innerhalb der unregelmäßig wabenförmigen Struktur scheinen tiefer und die Muldenränder nicht so stark zerfurcht zu sein. Ansonsten gleicht das Ei in Größe, Form und Färbung dem von *A. atlas* (vergleiche Abb. 4).

Die Raupen
1. Larvenstadium (vergleiche Tafel 3, Fig. 2): Die Grundfarbe der Raupen von

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

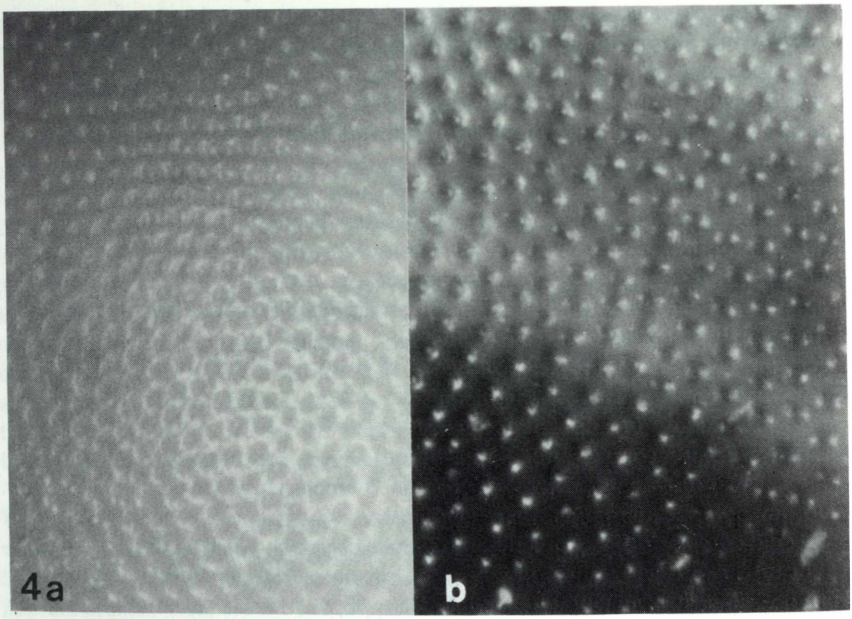


Abb. 4: Eistruktur von *Attacus*-Eiern, stark vergrößert. **4a:** Ei von malayischen *Attacus atlas*, Struktur erscheint zerfurchter. **4b:** Ei von *A. taprobanis* aus Sri Lanka, teilweise mit Klebesekret bedeckt.

A. taprobanis ist in der L_1 heller, die schwarze segmentale Strichzeichnung ausgeprägter als bei *A. atlas* aus taiwanesischen Populationen. Bei einem Vergleich der Kopfkapseln und besonders der Mandibeln wurden in diesem und allen anderen Kleidern keine wesentlichen Unterschide zu *A. atlas* festgestellt. Lediglich die Anordnung und die Form der schwarzen Fleckchen im Bereich der Ocellen sind etwas verschieden von *A. atlas*. Variationen sind hier möglich. Die Kopfkapsel und die Brustfüße sind in diesem Kleid glänzend schwarz. Die Kopfkapsel, die Brustfüße und die Afterklappen sind mit zahlreichen Borsten versehen. Die sublateralen Turberkel haben je drei bis sechs Borsten; die substigmalen Tuberkel haben etwa ein Dutzend Borsten; die suprastigmalen und die dorsalen Tuberkel haben an der Spitze je fünf bis sieben Borsten und auch an der Basis eine wechselnde Anzahl Borsten. Auch unter dem Binokular lassen sich hierbei keine habituellen Unterschiede zu *A. atlas* erkennen. Die Raupen waren im ersten Stadium etwa 12 mm lang. Es wurde keine Wachsausscheidung festgestellt.

2. Larvenstadium (vergleiche Tafel 3, Fig. 3): Grundfarbe der frisch gehäuteten Räupchen cremefarben, lateral mit einer doppelten Reihe orange bis orangebrauner Schrägstreifen, die im 1., 6. und 7. Abdominalsegment zu größeren Flecken verschmolzen und im 8. Abdominalsegment sowie am Metathorax nur

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

einstreifig vorhanden sind. Das tiefere Ende dieser Schrägstreifen zeigt zum Kopf. Ober- und unterhalb dieser Schrägstreifen sind hellbraune Längs- und Schrägstreifen vorhanden. Diese sind an der Basis der Bauchfüße und zwischen den dorsalen und suprastigmalen Skoli der Abdominalsegmente besonders ausgeprägt. Der Körper ist dorsal, besonders am Thorax und an der Analklappe, mit hell ockerbraunen bis orangen Flecken übersät. Mit Ausnahme dieser Flecken und der dunkler werdenden orangen bis zinnoberroten Zeichnung ist der Körper später ganz mit rein weißem Wachs bedeckt. Der Kopf ist zuerst hell ockerbraun und wird später dunkelbraun. Die Brustfüße sind schwarz. Die Stigmen sind sehr klein und fast rund. Farbe der Stigmen braunrot, körperfarben gekernt. Die Nachschieberflecken („Attacini-Flecken" lateral auf den sklerotisierten Klappen der Nachschieber) sind noch nicht vorhanden, nur deren sichelförmige schokoladenbraune Kerne. Den größten farblichen Wandel vollziehen die Tuberkel. Die dorsalen und suprastigmalen Skoli sind nach der Häutung milchig glasig, die substigmalen und sublateralen Tuberkel sind schwach blaugrau mit weißer Spitze und weißer Basis. Bereits kurz nach der Häutung werden die substigmalen und sublateralen Tuberkel, mit Ausnahme ihrer weißen Spitze und ihrer Basis, marineblau bis schwarz. Später sind sie grau, leicht mit Wachs überzogen; die Spitzen sind stärker bewachst. Starke Wachsausscheidungen wurden an den übrigen Skoli festgestellt. Alle Skoli sind in diesem und den folgenden Kleidern, mit Ausnahme des 6. Larvenstadiums, mit mehr oder weniger kräftigen Borsten besetzt. Die Raupen sind in diesem Stadium bis etwa 25 mm lang.

3. Larvenstadium (vergleiche Tafel 3, Fig 4) Die frisch gehäuteten Raupen unterscheiden sich farblich nicht wesentlich von der L_2. Die Tuberkel sind etwas glasiger. Die kleinen Flecken auf der Analklappe sind dunkler. Die „Attacini-Flecken" auf den Nachschiebern sind schwach zu sehen, zuerst mit körperfarbenem Kern, der später schokoladenbraun wird und am Ende dieses Stadiums fast ganz verschwindet. Lateral sind die markanten orangen Schrägstreifen ausgeprägter. Sie verlaufen als Doppelstreifen vom 2. bis 6. Abdominalsegment, sind am 1., 7. und 8. Abdominalsegment zu gelborangen Flecken verbunden und am Meso- und Metathorax karminrot. Farblich variieren sie etwas. Unterhalb der lateralen Schrägstreifen liegt sublateral eine Reihe schokoladenbrauner Schrägstreifen, die später von Wachs bedeckt und teilweise in den Hautfalten verborgen sind. Der Kopf ist braun; die Antennen sind türkisblau mit rötlicher Spitze; die Brustfüße sind schwarz, und die rotbraun behaarten Bauchfüße sind zuerst mit je einem schwarzen ringförmigen Querstreifen versehen, später kommt ein zweiter, parallel dazu laufender Streifen hinzu. Auffällig sind die jetzt zu etwa 50 % reduzierten acht Skoli der Analklappe. Die kurz nach der Häutung wachslosen Raupen sind bald überwiegend mit Wachs bedeckt, mit Ausnahme der orangen Zeichnung. Die Färbung der substigmalen und sublateralen Skoli variiert je nach Alter der Raupe in diesem Kleid. Die sublateralen Tuberkel des 1. und 2. Abdominalsegments sind schwarz mit heller Spitze; die substigmalen Tuberkel des Meso- und Metathorax sowie des 1. und 2. Abdominalsegments sind an der Basis und an der Spitze hell türkisblau. Bei älteren Raupen sind alle

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Tuberkel grau bis schwarz, je nach Umfang der Wachsbedeckung. Die Raupen sind jetzt bis zu etwa 45 mm lang.

4. Larvenstadium (vergleiche Tafel 3, Fig 5): Die acht Skoli der Analklappe sind jetzt weitgehend reduziert. Die thorakalen dorsalen und suprastigmalen Skoli sind ebenfalls bis auf warzenförmige Erhebungen zurück-(um-)gebildet. Besonders groß sind diese dorsal und subdorsal auf der wulstigen Kutikula des Meso- und Metathorax. In diesem Kleid konnte trotz intensiver Reizung der Raupen noch keine Funktionsfähigkeit dieser warzenförmigen Erhebungen als Wehrdrüsen festgestellt werden (siehe NÄSSIG 1983 und NÄSSIG & PAUKSTADT 1985). Die Raupe unterscheidet sich farblich sehr stark von der des vorherigen Kleides. Die frisch gehäutete Raupe ist zuerst gelbgrün, die dorsalen und suprastigmalen Skoli sind glasig milchigweiß und die substigmalen und sublateralen Skoli sind glasig hell türkisblau. Die körperfarben gekernten Nachschieberflecken sind orange. Die Stigmen sind weiß, schwach blaugrün umrandet. Die Brustfüße sind körperfarben, an der Außenseite mit je einem schwarzen Längsstreifen. Mit der Zeit wird die Raupe hellgrün, das Hinterende wird hell türkisblau mit kräftigen schwarzen „Fleckchen" (unter dem Binokular lassen sich warzenförmige schwarze Erhebungen erkennen). Die dorsalen und suprastigmalen Skoli werden glasig türkisblau. Die substigmalen und sublateralen Skoli bleiben an der Basis türkisblau und werden sonst schwarz, mit Ausnahme der sublateralen Skoli der 1. und 2. Abdominalsegmente, die in voller Länge hell türkisblau bleiben. Dorsal und subdorsal sind die älteren Raupen stark mit Wachs bedeckt. Der Kopf ist hellgrün. Mit Ausnahme der orangen, weißblau gekernten „Attacini-Flecken" ist keine orange Zeichnung zu finden. Die Raupen sind jetzt 60 bis 65 mm lang.

5. Larvenstadium (vergleiche Tafel 3, Fig. 6): Es sind nur geringe Unterschiede zur L_4 vorhanden. Die Grundfarbe der Raupe ist ein helles Gelbgrün, später wird sie blaugrün. Die dorsalen und suprastigmalen Tuberkel sind zuerst milchigweiß und werden dann hell türkisblau. Die substigmalen und sublateralen Tuberkel sowie die thorakalen Wehrdrüsen sind glasig türkisblau. Mit Ausnahme der sehr kurzen substigmalen Tuberkel des 1. Abdominalsegmentes bleiben die Tuberkel an ihrer Basis türkisblau und werden im übrigen Teil schwarz. Die substigmalen Tuberkel des Meso- und Metathorax haben zusätzlich eine türkisblaue Spitze. Die Brustfüße sind körperfarben; die Antennen sind türkisblau. Die Stigmen sind zuerst weiß und später türkisblau, hell umrandet. Die Raupen sind dorsal und lateral bis zum Bereich der Stigmen mit zahllosen grünen „Fleckchen" übersät, die an den thorakalen Segmenten olivgrün und am Hinterende schwarz sind. Mit Ausnahme dieser Fleckchen ist die ältere Raupe dorsal und subdorsal stark mit Wachs überzogen. Die Wachsbedeckung läuft subdorsal in sich nach vorne neigenden, schrägen segmentalen Zacken aus. Lateral sind schwache dunkelgrüne Schrägstreifen als Doppelstreifen zu erkennen. Diese liegen an der gleichen Stelle wie die orangen Schrägstreifen in der L_2 und L_3. Die orangen „Attacini-Flecken" sind jetzt schwach türkisblau gekernt. In diesem Kleid

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

konnte von uns erstmals die Funktionsfähigkeit einer Wehrdrüse bei der Raupe von *A. taprobanis* beobachtet werden. Aus einer Drüse eines thorakalen Segmentes trat nach einer Reizung der Raupe etwas Sekret aus. Die Raupen sind in diesem Kleid 80 bis 90 mm lang.

6. Larvenstadium (vergleiche Tafel 3, Fig. 9) Bei der frisch gehäuteten Raupe ist kaum ein Unterschied zur L_5 festzuste[illegible] Die älteren Raupen sind jetzt auch ventral und ventrolateral leicht mit Wachs bedeckt. Die untere Begrenzungslinie der dorsalen Wachsbedeckung [illegible]t subdorsal wieder mit schrägen, zum Kopf zeigenden, segmentalen Zacken. [illegible]undfarbe der erwachsenen Raupe blaugrün, im Bereich der Stigmen gelbgrün. [illegible]nen sind klein, jetzt kräftig türkisblau gefärbt und weiß umrandet. Bei [illegible] Raupen sind die Stigmen leicht mit Wachs bestäubt. Die Färbung der [illegible] hat sich in diesem Kleid nur bei den sublateralen Skoli des 1. Abdominalsegmentes geändert. Diese sind jetzt ebenfalls schwarz mit türkisblauer Basis. Die substigmalen und sublateralen Tuberkel sind etwas mit Wachs bedeckt und sehen dadurch grau aus. Die Borsten sind an den Skoli sehr stark reduziert oder teilweise verschwunden. Die dorsalen und suprastigmalen türkisblauen Skoli sind stark bewachst. Die am 9. Abdominalsegment schwarzen und ansonsten olivgrünen Fleckchen beschränken sich auf den dorsalen und subdorsalen Bereich. Auch in diesem Kleid vollzieht die Raupe je nach Alter einen dauernden farblichen Wandel. Die Färbung ist nicht so kräftig wie bei Raupen von *A. atlas* aus thailändischen, taiwanesischen sowie nordindischen Populationen. Es sind allgemein mehr Pastelltöne vorhanden. Farblich ähnelt die Raupe der von *A. atlas* aus malaiischen Populationen. Ein Hauptunterscheidungsmerkmal ist der anders gefärbte „Attacini-Fleck" (siehe PAUKSTADT & PAUKSTADT 1985). Farbenprächtig sind die zweifarbigen (türkisblau und schwarz) substigmalen und sublateralen Tuberkel. Diese sind bei der Raupe von *A. atlas* aus taiwanesischen sowie nordindischen Populationen nur einfarbig schwarz. Die einfarbig schwarzen Tuberkel könnten eine größere abschreckende Wirkung auf Feinde der Raupen haben. Nach einer Reizung einer Raupe mit einer Pinzette trat ein Sekrettröpfchen aus einer Wehrdrüse der Analkappe aus (siehe Tafel 4, Fig. 13). Eine weitere Funktionsfähigkeit der Drüsen konnte auch bei intensiver Reizung der Raupen nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich fand die Zucht unter zu trockenen Bedingungen statt, vergleiche NÄSSIG & PAUKSTADT (1985). Die ausgewachsenen Raupen wurden im ungestreckten Zustand bis zu 120 mm lang. Die Exuvien wurden in allen Stadien gefressen.

Kokon und Puppe

Der Kokon ist sehr fest gesponnen und erinnert darin an sundanesische *A. atlas*. Der Kokon von *A. taprobanis* ist zuerst glänzend weiß, wird aber schnell glänzend beige bis hell rotbraun mit dunkleren Schlieren, die besonders im Bereich der Schlupfreuse vorhanden sind. Ältere Kokons sehen, wenn sie feucht geworden waren, glänzend graubraun aus. Ein Kokon war rotbraun. Der Kokon besteht aus einer fest gesponnenen äußeren Hülle und der inneren Hülle. Die in-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

nere Hülle läßt sich in fünf bis sieben etwa gleichstarke Schichten leicht trennen. Das bedeutet, daß sich die Raupe beim Spinnvorgang mindestens fünf- bis siebenmal gedreht haben muß und keine gute Klebwirkung des Spinnsekrets vorhanden war. Von einigen der einzelnen Schichten kann man wiederum einige sehr dünne Schichten ablösen. Diese haben aber eine sehr gute Klebhaftung zum übrigen Material. Die innerste pergamentartige Schicht ist poliert und wasserabweisend. Oft war auf ihr noch einmal eine sehr dünne Lage Fäden lose aufgesponnen. Das Gewicht der Kokons betrug mit männlichen Puppen einheitlich 10 Gramm; mit weiblichen Puppen betrug es 12 bis 15 Gramm, durchschnittlich 13,6 Gramm. Der größte Kokon war 7,5 cm lang, und der Durchmesser der festen Hülle betrug 3 cm.

Die Puppen von *A. taprobanis* (Abb. 5) wurden mit solchen von *A. atlas* aus nordindischen, taiwanesichen, thailändischen, malaiischen sowie westjavanischen Populationen und mit solchen von *A. caesar* und *A. lorquinii* von den Philippinen verglichen. Die Größe der *taprobanis*-Puppen variiert und ist abhängig vom Geschlecht. Die Abdominalringe der *Attacus*-Puppen besitzen die für diese Gattung übliche Struktur. An den Abdominalringen der Puppen von *A. atlas* findet man dorsal und subdorsal kleine narbenähnliche „Fleckchen". Es sind vier „Narben" pro Abdominalring vorhanden. Sie liegen im Bereich der dorsalen und subdorsalen Scoli der Larvenstadien. An diesen Stellen ist die übliche Struktur der Puppenhülle weniger ausgeprägt und dafür innerhalb dieser „Fleckchen" eine mehr oder weniger große Falte vorhanden. Bei Puppen von *A. caesar* ist keine eindeutige Falte feststellbar, und bei *A. loquinii* sind sehr kleine Höcker vorhanden. Die Puppe von *A. taprobanis* hat dagegen gut ausgebildete Höcker.

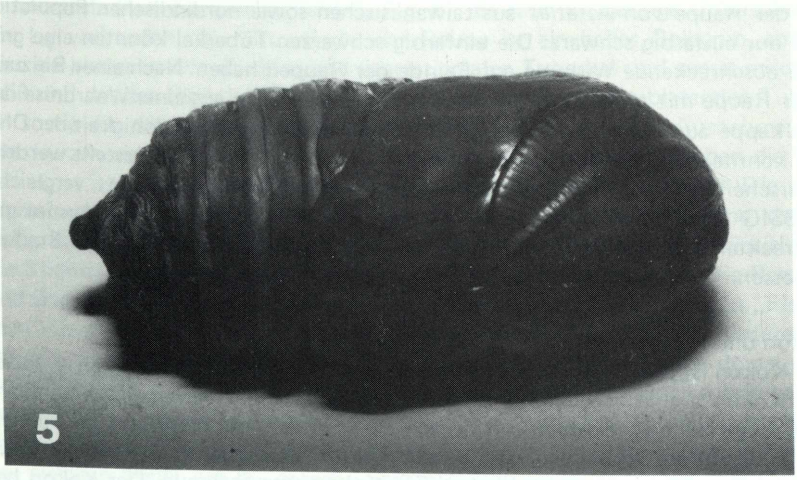


Abb. 5: Ventrolateralansicht einer weiblichen Puppe von *Attacus taprobanis*.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

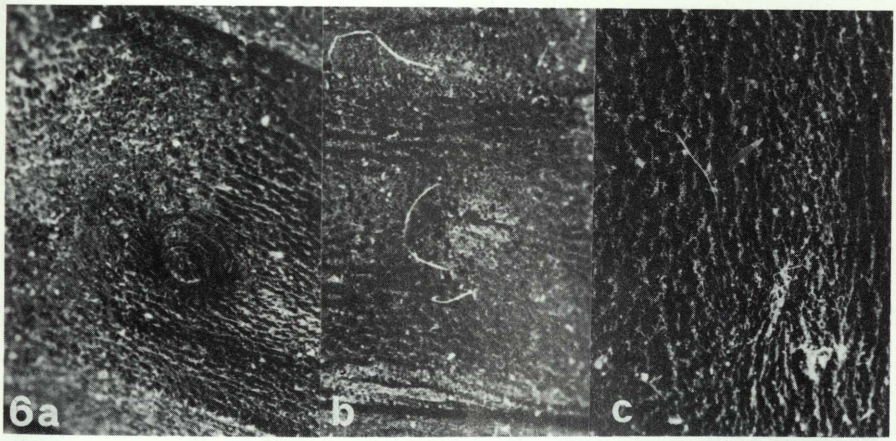


Abb. 6: Dorsale und subdorsale „Narbenhöcker" an den Abdominalsegmenten von weiblichen Puppen von **a)** *Attacus taprobanis* aus Sri Lanka, **b)** *A. atlas* aus Assam, **c)** *A. atlas* aus West-Java. Alle Abb. im gleichen Maßstab. Details siehe Text.

Sie sind auch ohne optische Hilfsmittel leicht zu erkennen (vergleiche Abb. 6). Auffallend sind auch die bei *A. taprobanis* sehr großen Fühlerscheiden. Es wurden keine weiteren wesentlichenUnterschiede festgestellt.

Die habituellen Unterschiede bei den Puppen und eine auch bei Raupenexuvien feststellbare unterschiedliche Färbung der substigmalen Scoli ermöglichen bei Importkokons eine sichere Trennung von *A. atlas* aus nordindischen Populationen und *A. taprobanis* von Sri Lanka.

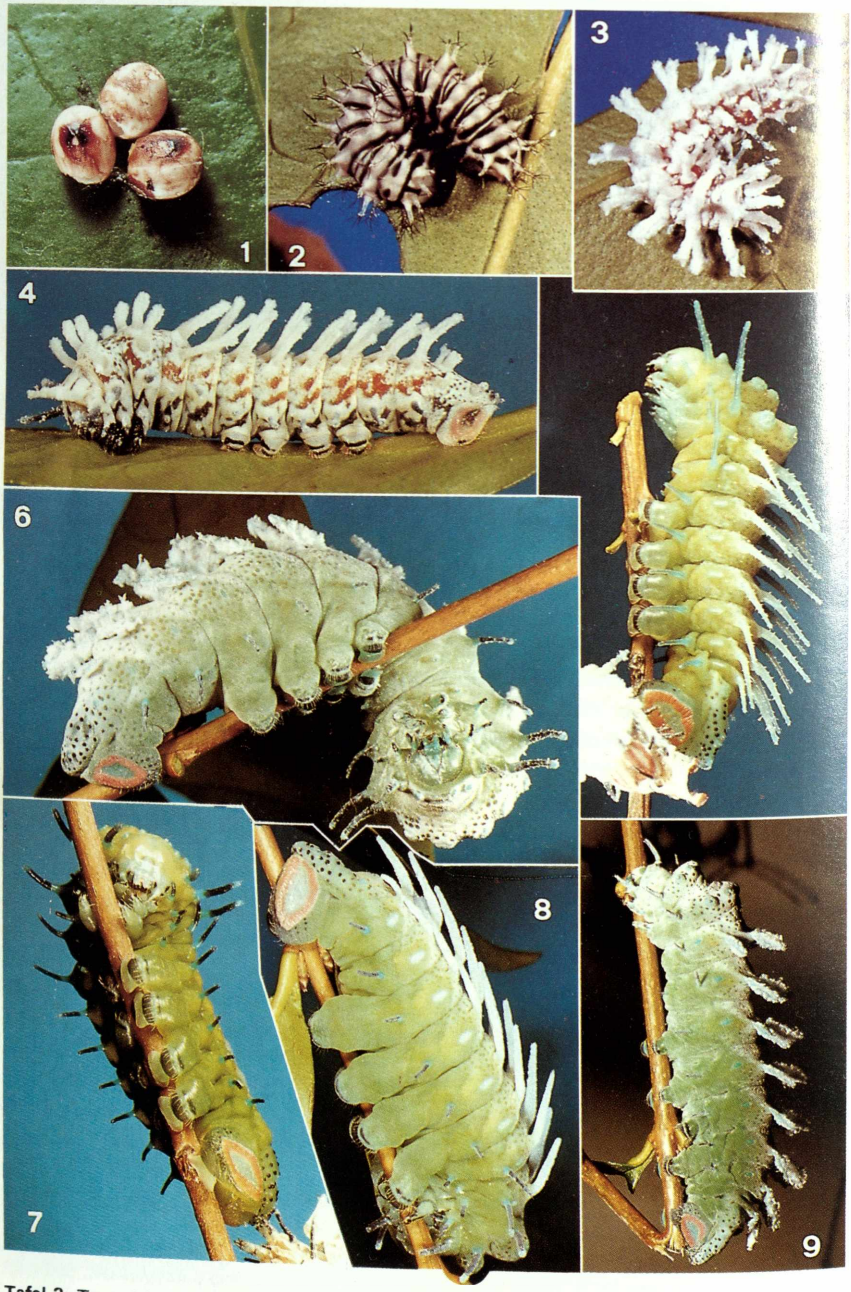
Beschreibung der Falter

Die Grundfarbe der von uns gezogenen Falter ist ein helles bis dunkles Braun. (Die Farbtafel Fig. 10 und 11 ist etwas zu rötlich geraten.) Da die Falter von dem gleichen Elternpaar abstammen, variieren sie nur geringfügig. Der Apex ist olivgrün mit rosa gefärbt; der Apex-Strich ist sehr schmal. Die bei *A. atlas* übliche gelbe Beschuppung der Flügel fehlt bei unseren Exemplaren überwiegend. Die Glasfenster sind beim Weibchen groß und trapezförmig, wurzelwärts rund und zum Apex lang uns spitz. Die Fenster der Männchen sind klein und dreieckig. Meist ist ein zusätzliches akzessorisches Fensterchen im Vorder-

Tafel 3 (siehe nächste Seite):

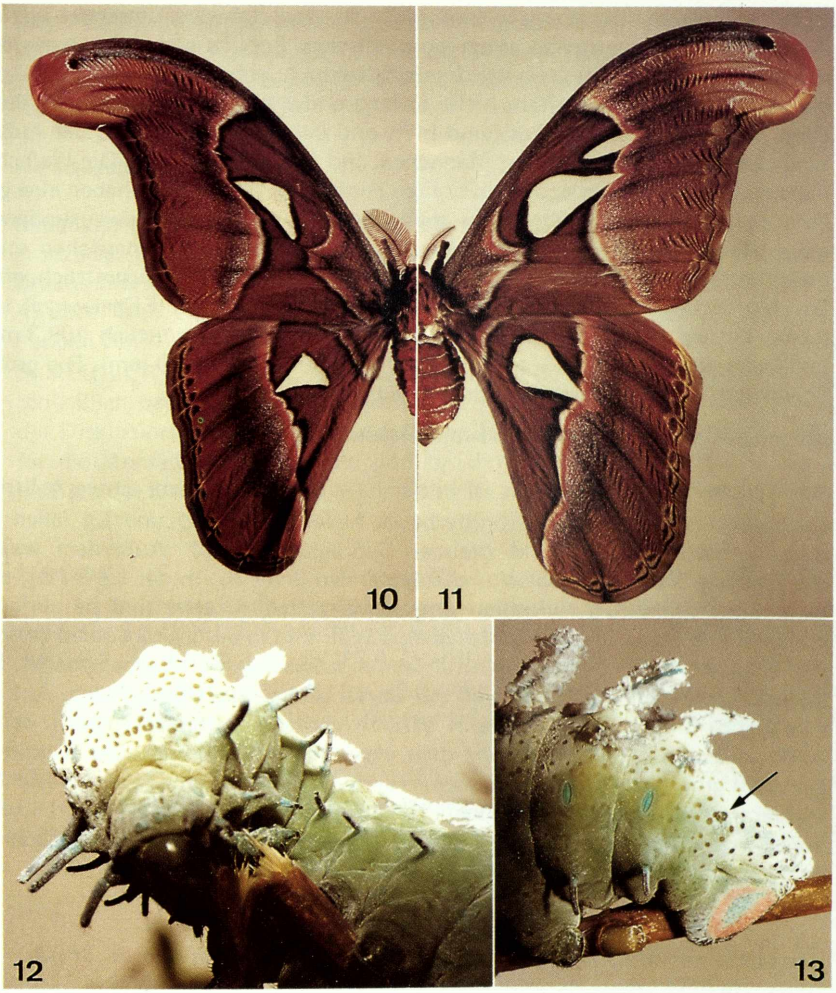
Attacus taprobanis MOORE, Sri Lanka, Gurutalawa. Fig. **1**: Eier, mit Klebesekret bedeckt. Fig. **2**: Raupe im 1. Stadium, in der Häutung zur L_2. Fig. **3**: L_2. Fig. **4**: L_3. Fig. **5**: L_4, frisch gehäutet. Fig. **6**: L_5. Fig. **7**: L_6, frisch gehäutet. Fig. **8**: L_6, etwa 1 Tag alt. Fig. **9**: ausgewachsene Raupe im 6. Kleid. Das Tier hat gerade einen Zweig durchgebissen und baut die Spinnsicherung des Ästchens. (Das Bild steht auf dem Kopf.)

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at



Tafel 3: Text siehe vorherige Seite.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at



Tafel 4:

Fig. 10 und **11**: Falter von *Attacus taprobanis* (links Männchen, rechts Weibchen), Zuchttiere e. o. Januar 1985, in coll. PAUKSTADT. Die Farbe der Falter ist weniger rot als hier gedruckt, die Falter sind in Wirklichkeit braun. Fig. **12**: L_6 bei Beginn des Kokonbaus. Die Raupe hat einen Ast durchgebissen und beginnt mit der Spinnsicherung der Knickstelle. Fig. **13**: 5. Raupenstadium. Ein aus einer Wehrdrüse an der Analklappe ausgetretener Wehrsekrettropfen, siehe Pfeil.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

flügel vorhanden. Die Fenster sind nicht so stark schwarz umrandet wie bc *A. atlas* aus taiwanesischen sowie nordindischen Populationen. Die Apexforr der Männchen ist ähnlich mit der des malaiischen *A. atlas*, allerdings ist der Ape bei *A. taprobanis* bei weitem nicht so lang und schmal. Besonders beim Weit chen ist der Apex extrem kurz und breit und der Außenrand rund. Der Außer rand der Hinterflügel ist beim Männchen und Weibchen gerade. Die Weibche haben einen etwas langgezogenen breiten Hinterflügel. Die Falter haben eine grc ßere Ähnlichkeit mit *A. atlas* aus thailändischen, malaiischen sowie sundanes schen Populationen als mit *A. atlas* aus taiwanesichen, südchinesischen sow nordindischen Populationen. Die Zuchtfalter sind überdurchschnittlich grol Die Vorderflügellänge, gemessen als gerade Linie zwischen Flügelwurzel un Apex, beträgt beim Männchen 101 bis 115 mm (durchschnittlich 108,3 mm und beim Weibchen 112 bis 124 mm (durchschnittlich 119,0 mm). Die größt Spannweite im unpräparierten Zustand beträgt etwa 26 cm.

Abweichungen zu *A. atlas* aus taiwanesischen Populationen

Bei Raupen von *A. taprobanis* ist in der L_1 eine ausgeprägtere schwarze Strich zeichnung vorhanden, die Grundfarbe ist heller. In der L_2 und L_3 fallen die umfangreichen orangen und braunen Schrägstreifen auf. Außerdem weicht die Färbung der substigmalen und sublateralen Scoli ab. In der L_4 bis L_6 sind diese Scoli zweifarbig türkisblau und schwarz; bei *A. atlas* sind sie einfarbig schwarz. Die dorsalen und suprastigmalen Scoli sind in der L_6 türkisblau gefärbt. Die Raupen von *A. taprobanis* sind lateral schwächer mit Wachs bedeckt. Die kleinen olivgrünen Fleckchen sind nur dorsal und subdorsal zu finden. Auf der Analklappe sind kräftige schwarze Warzen vorhanden. Bemerkenswert ist das Anfertigen von Tarnblättern vor dem eigentlichen Kokonbau. Der Kokon ist glänzend graubraun mit fester äußerer Hülle. Die innere Hülle läßt sich leicht in mehrere einzelne Schichten trennen. Die Puppen haben an jedem Hinterleibsring dorsal und suprastigmal vier kleine Höcker an der Stelle, an der bei der Larve die dorsalen und suprastigmalen Tuberkel liegen.

Vergleiche mit *A. taprobanis* aus südindischen Populationen

Bis jetzt hatten wir keine Gelegenheit gehabt, Zuchtmaterial von *A. taprobanis* aus südindischen Populationen zu erhalten. Deshalb muß sich ein Vergleich der Präimaginalstadien zwischen dem singhalesischen und dem südindischen *A. taprobanis* vorerst auf einen Vergleich der eigenen Zuchtbeobachtungen mit den Beschreibungen von GOSSE und POUJADE beschränken. Wir hatten festgestellt, daß die Raupen von *A. taprobanis* aus der südindischen Region, wie sie von GOSSE und POUJADE beschrieben wurden, mit denen der vorgelagerten Insel Sri Lanka farblich bis auf geringfügige Abweichungen identisch sind. Auch das von GOSSE beobachtete Raupenverhalten stimmt mit unseren eigenen Beobachtungen weitgehend überein. Lediglich über die von uns beim singhalesischen *A. taprobanis* festgestellten „Tarnblätter" verlieren beide Verfasser kein

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Wort. Es ist unwahrscheinlich, daß solch ein auffälliges Verhalten von GOSSE übersehen werden konnte. Es müßte überprüft werden, ob nur die singhalesischen Populationen von *A. taprobanis* dieses Verhalten zeigen können und wie das Verhalten im Freiland aussieht.

Danksagung

Bedanken möchten wir uns vielmals bei HELMUT PROBST, Türkheim, für die großzügige Überlassung der Eier von *A. taprobanis* sowie bei WERNER BRUER, Braunschweig, für die Mitteilung einiger Zuchtbeobachtungen bei taiwanesischen *A. atlas*. Von GERHARD RAGUS, Oldenburg, hatten wir einige Kokons und Puppen von *A. caesar* und *A. lorquinii* für Vergleiche erhalten. Bei Dr. RICHARD S. PEIGLER, USA, und WOLFGANG NÄSSIG, Frankfurt, möchten wir uns schließlich bedanken für die Überlassung von Literatur und Informationen, für die Diskussion und Durchsicht des Manuskriptes sowie speziell bei W. NÄSSIG für die Montage der Farbtafeln und bei ihm und [illegible]TARMANN für die Organisation des Drucks.

Literatur

ANDRÉ, E. [1908]: Élévage des vers à soie sauvages. – Paris (Gustave Ficker).

ARORA, G. S., & I. J. GUPTA (1979): Taxonomic studies on some of the Indian non-mulberry silkmoths (Lepidoptera: Saturniidae: Saturniinae). – Zoological Survey of India **16** (Part 1) (Calcutta, M/S Sri Aurobindo Press).

COTES, E. C., & C. SWINHOE (1887): A catalogue of the moths of India. – Calcutta (The Indian Museum).

FRUHSTORFER, H. (1904): Neue *Attacus atlas* Formen. – Societas entomol. **18**: 169–170.

– – – (1903–1905): Mitteilungen über *Attacus atlas* L. und Verwandte. – Entomologiske Meddelelser (Kjobenhavn).

GOSSE, P H. (1879): *Attacus atlas*: a life-history. – Entomologist **12**: 25–41, 67–75.

HAMPSON, G. F. (1892): The fauna of British India including Ceylon and Burma. Moths, Vol. I. (Reprint 1976). – New Dehli (Today & Tomorrow's Printers and Publishers).

HORSFIELD, T., & F. MOORE (1860): A catalogue of the lepidopterous insects in the Museum of Natural History at the East-India House. – London (W. H. Allen and Co.)

KIRBY, W. F (1892): A synonymic catalogue of Lepidoptera Heterocera (moths), Vol. I. Sphinges and Bombyces. – London (Gurney & Jackson).

LAMPE, R. E. J. (1984): Eine Zucht von *Attacus atlas taprobanis* MOORE 1882 (Lep.: Saturniidae). – Ent. Z. **94** (23): 337–341.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

MOORE, F. (1882-83): The Lepidoptera of Ceylon, Vol. II. – London (L. Reeve & Co.).

NÄSSIG, W. (1983): Die Praeimaginalstadien von *Attacus caesar* MAASSEN im Vergleich mit einigen verwandten Arten sowie deren Wehrdrüsen (Lep.: Saturniidae). – Nachr. ent. Ver. Apollo, N. F., **3** (4): 129-152.

– – –, & U. PAUKSTADT (1985): Diskussionsbeitrag zu den Beobachtungen über Wehrdrüsen bei *Attacus*-Raupen (Lep.: Saturniidae). – Ent. Z. **95** (17): 241–244.

PAUKSTADT, U., & L. H. PAUKSTADT (1984): Beitrag zur Kenntnis der Ökologie und Biologie von *Attacus atlas* LINNAEUS 1758 aus westjavanischen und balinesischen Populationen (Lep.: Saturniidae). – Ent. Z. **94**: 225–233.

– – – & – – – (1984): Beschreibung und Abbildung der Präimaginalstudien von *Attacus atlas* LINNAEUS 1758 aus thailändischen Populationen (Lep.: Saturniidae). – Ent. Z. **94**: 273–283.

– – – & – – – (1985): Elektrisch beheizte Zuchtkästen: Anwendungsbeispiele und Erfahrungen beim Einsatz in der Saturniidae-Zucht sowie eine Bauanleitung. – Ent. Z. **95**: 1–6.

– – – & – – – (1985): Beschreibung und Abbildung der Präimaginalstadien von *Attacus atlas* LINNAEUS 1758 aus malaiischen Populationen (Lep.: Saturniidae). – Ent. Z. **95**: 113–121.

POUJADE, G.-A. (1880): Oberservations sur les Metamorphoses de l'*Attacus atlas*. – Ann. Soc. Ent. Fr., 5 sér., **10**: 183–188.

SCHÜSSLER, H. (1932–34): Saturniidae, *in:* Lepidopterorum Catalogus. – LFG. **55**: 11–21, Lfg. **65**: 503–512. (Berlin).

SEITZ, A. (1926): Saturniidae, Nachtpfauenaugen, *in:* SEITZ, A., Die Großschmetterlinge der Erde. Die Spinner und Schwärmer des indo-australischen Faunengebietes. – Stuttgart (A. Kernen).

SKELL, F. (1942): Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Biologie von *Attacus atlas* L. – Mitt. Münch. ent. Ges. **32**: 110–140.

SWINHOE, C. (1892): Eastern und Australian Lepidoptera Heterocera, part I, Sphinges and Bombyces. – Oxford (Clarendon Press).

TENNENT, J. E. (1861): Sketches of the natural history of Ceylon with narratives and anecdotes. – London (Longman, Green, Longman and Roberta).

Anschrift der Verfasser:

ULRICH & LAELA HAYATI PAUKSTADT, Gerhart-Hauptmann-Straße 13, D–2940 Wilhelmshaven